DEPOSITO AUTOBUS IN VIA POLVERIERA A TREVISO

NUOVA CABINA ELETTRICA
SPOSTAMENTO GRUPPO ELETTROGENO
ADEGUAMENTO DELLA RETE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. ERNESTO MASSAROTTO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Sig. ERICH ZANATA

Elaborato	E28
Data	23 marzo 2012
Redatto	Ing. Ernesto Massarotto
File	314EsePiMa001
Revisione	0
Codice Archivio	314
Verificato	E.M.

Studio Massarotto
via J. Riccati, 7 - 31100 TREVISO TV
tel 0422 590940 fax 0422 544515 mail ingmass@tin.it
Studio di Ingegneria

I N D I C E

1. PREMESSE

Il presente elaborato ha lo scopo di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche tecniche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:
a. Il manuale d'uso
b. Il manuale di manutenzione
c. Il programma di manutenzione

Per una corretta e sicura manutenzione è indispensabile che oltre al presente documento siano utilizzati i manuali d'uso e di manutenzione e le schede tecniche dei singoli componenti che l'Appaltatore ha impiegato per la realizzazione dell'impianto.

La suddivisione dell'opera è riconducibile, secondo i criteri della UNI 8290-1 1981 "Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia" in:

- classi di unità tecnologiche
- unità tecnologiche
- elementi tecnologici
- componenti

Nel caso specifico le prime due voci "classi di unità tecnologiche" e "unità tecnologiche" coincidono e sono costituite dall'impianto elettrico.

Gli "elementi tecnologici" sono costituiti da:
- cabina elettrica prefabbricata
- trasformatore
- quadri elettrici
- gruppo elettrogeno
- condutture

I "componenti" infine sono gli elementi che costituiscono l'elemento tecnologico e che, singolarmente o nell'assieme, saranno soggetti a manutenzione:
- contenitori per quadri elettrici
- interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali
- teleruttori
- morsettiere
- cavidotti
- pozzetti con chiusini carrabili
- cavi elettrici

La descrizione tecnica estesa e puntuale dei singoli componenti costituenti l'impianto oggetto del piano risulta nell'Elenco Prezzi Unitari che compone il Progetto Esecutivo

2. MANUALE D’USO

Il Manuale d’Uso si riferisce all’uso dell’impianto tecnologico.

Il manuale contiene l’insieme delle informazioni atte a permettere all’utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivati da un’utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

a) Collocazione dell’intervento
L’intervento è collocato nell’area del Deposito Autobus dell’ACTT S.p.A. in via Polveriera 1 a Treviso.

b) Rappresentazione grafica
Il presente manuale d’uso fa riferimento all’impianto elettrico rappresentato negli elaborati grafici che costituiscono il progetto esecutivo:

- E17 Planimetria Impianto
- E22 Schemi dei Quadri Elettrici
- E23 Particolari Costruttivi

Al termine dei lavori i sopraccitati disegni dovranno essere sostituiti con i corrispondenti as-built e gli eventuali di ulteriore dettaglio o costruttivi eseguiti dall’Appaltatore in corso d’opera.

c) Descrizione
Il progetto prevede l’installazione di una cabina elettrica prefabbricata in cls di tipo orizzontale, con dimensioni 2,46 m larghezza, 10,76 m lunghezza, 2,70 m altezza fuori terra.
La cabina sarà del tipo prefabbricato a box in calcestruzzo armato vibrato, con vasca di fondazione.
La cabina contiene tre locali: Enel, Misure, Utente.
Il locale utente contiene il Quadro Media Tensione, il Trasformatore MT/BT, il Quadro Generale BT.
La cabina elettrica serve per la ricezione, trasformazione e distribuzione dell’energia elettrica al complesso Deposito autobus e uffici dell’ACTT S.p.A. azienda di trasporto pubblico del Comune di Treviso.
L’intervento prevede un nuovo allacciamento in Media Tensione ed una più razionale distribuzione dell’energia elettrica.
Con l’occasione verranno separate e distinte le utenze del deposito e rifornimento autobus da quelle degli uffici.
Il progetto prevede la ricollocazione di un Gruppo Elettrogeno per l’alimentazione delle utenze in mancanza della rete elettrica.
Al deposito si accede tramite un ponte che attraversa il Canale della Polveriera in corrispondenza dell’accesso al deposito autobus.
La cabina elettrica prefabbricata verrà installata in un area verde in prossimità dell’accesso al deposito autobus.

d) Modalità di uso corretto
Per poter usufruire dell'impianto sarà effettuata la messa in servizio da parte dell'Appaltatore che lo ha realizzato, provvedendo contemporaneamente ad istruire il personale del Committente sulle normali operazioni da eseguire.

Per la corretta messa in servizio dell'impianto l'utente deve, nell'ordine aprile la porta con chiave di sicurezza della cabina, sollevare l'interruttore generale, sollevare le leve di comando degli interruttori dei circuiti elettrici. Ogni interruttore riporta la sigla dell'utenza.

Una volta manovrati tutti gli interruttori l'impianto elettrico è predisposto per il funzionamento.

Al termine delle operazioni di messa in servizio dei circuiti elettrici, deve essere richiusa la porta della cabina, con rotazione dell'apposita maniglia e della chiave di sicurezza. La chiave di sicurezza per l'apertura e chiusura della cabina deve essere custodita dal responsabile della manutenzione dell'Amministrazione affinché l'accesso alle apparecchiature sia vietato alle persone non autorizzate.

Tutte le operazioni per la messa in funzione dell'impianto elettrico non comportano alcun rischio dovuto al fattore elettricità, ma devono essere eseguite da persona che sia stata istruita ed alla quale siano state mostrate ed eseguite le operazioni sopradescritte.

E' indispensabile che la porta della cabina sia sempre chiusa con la massima cautela ed attenzione, osservando che la chiusura avvenga con linearità e senza sforzo eccessivo e, al contrario, con opportuna opposizione da parte delle guarnizioni: diversamente, manovre forzate possono compromettere l'integrità dei componenti, il disallineamento delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni che comportano l'infiltrazione di acqua meteorica, polveri, corpi solidi, insetti, ecc. che danneggiano irrimediabilmente i componenti meccanici ed elettrici.
Occorre porre rimedio immediato all'insorgere di queste anomalie così come per i levismi degli interruttori quando richiedono troppa o poca forza per la chiusura oppure quando il levismo dà la sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento.

L'utente dovrà porre attenzione ad eventuali depositi di polvere o detriti all'interno della cabina: ciò è indice di mancata tenuta delle guarnizioni o della non corretta chiusura delle porte.

L'utente dovrà, prima di porre mano ai levismi degli interruttori, verificare a vista che all'interno del quadro elettrico non siano presenti deterioramenti degli involucri o la mancanza di ripari fissi che potrebbero compromettere la protezione contro i contatti diretti.

In caso di messa fuori tensione dell'impianto occorre eseguire tutte le operazioni in senso inverso all'ordine sopra descritto.

Per la corretta fruizione dell'impianto, l'utente non deve eseguire altri tipi di manovre su qualsiasi componente dell'impianto stesso.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il Manuale di Manutenzione si riferisce alla manutenzione dell'impianto tecnologico ed in particolare dell'impianto elettrico. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Per quanto riguarda:
a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate

b) la rappresentazione grafica

si veda il paragrafo corrispondente nel Manuale d'Uso.

c) Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo
L'intervento di manutenzione dovrà essere effettuato da impresa avente i requisiti tecnici specifici per gli impianti elettrici, a conoscenza dei rischi dovuti all'utilizzo dell'energia elettrica e dotata di tutti i DPI idonei al tipo di intervento.

Per poter procedere all'esecuzione della manutenzione elettrica si dovrà far riferimento alle leggi vigenti, alle norme UNI e a quelle specifiche del CEI che prescrivono quali sono le modalità di esecuzione dei lavori su e/o in prossimità di impianti elettrici.

La norma CEI 11-48 definisce le prescrizioni di sicurezza per le attività lavorative, sia a contatto che in prossimità di impianti elettrici eserciti sia in bassa sia in media e alta tensione.

La norma CEI 11-27 definisce la tipologia, le caratteristiche del lavoro elettrico e indica le modalità per l'esecuzione della messa in sicurezza degli impianti nelle diverse condizioni di lavoro per evitare il rischio elettrico.

Dovranno essere osservate le leggi in materia antinfortunistica, con particolare riferimento al D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

In assenza di leggi o prescrizioni specifiche si dovrà fare riferimento a quelle stabilite dai costruttori dei componenti e delle apparecchiature.

Tutte le manovre e/o interventi su apparecchiature in tensione dovranno essere sempre eseguite da personale qualificato alla presenza di almeno una seconda persona istruita sui rischi derivanti dall'utilizzo dell'energia elettrica e sulle operazioni di pronto soccorso in caso di incidente.

E' comunque regola generale che per qualsiasi tipo di lavoro da eseguire debbano operare sempre almeno due persone affinché possa essere prestato immediato soccorso o effettuata la richiesta di soccorso in caso di incidente.

I rischi a cui è sottoposto il manutentore che opera sugli impianti elettrici sono:
- pericolo di fulminazione derivato da contatto diretto con parti normalmente in tensione, da contatto indiretto con parti accidentalmente in tensione, da azione indiretta in conseguenza di arco elettrico
- pericolo di ustione derivato da contatto con parti calde
- pericolo di caduta da scale o da altri mezzi di salita.

I provvedimenti da usare per l’incolumità del manutentore e dei terzi che potrebbero essere accidentalmente coinvolti dovranno essere:

- rispettare le leggi e le norme in materia antinfortunistica
- isolare l’area di intervento nel caso vi possa essere presenza di pubblico
- togliere tensione in modo visibile
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI)
- utilizzare solamente attrezzature dotate di marcatura CE
- utilizzare attrezzi ed utensili in buono stato di manutenzione, che non siano usurati in modo tale da pregiudicare l’integrità dei componenti sui quali sono eseguiti gli interventi di manutenzione.

d) Livello minimo delle prestazioni

Nel progetto esecutivo gli elementi tecnologici (quadri elettrici, condutture) e i rispettivi componenti (contenitori, interruttori, teleruttori, morsettiere, tubi, pozzetti, giunti, cavi, ausiliari) sono stati previsti di primaria casa costruttrice e con modalità di installazione tale da garantire un livello di sicurezza e di prestazione in grado di soddisfare le necessità per le quali l’impianto è stato realizzato.

In particolare, si evidenzia che:

- per i quadri elettrici:
  - l’involucro deve essere integro, non deve presentare segni di danneggiamento, la chiusura dello sportello deve avvenire con linearità e senza sforzo, non deve esserci disallineamento delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni
  - i levismi degli interruttori non devono richiedere troppa o poca forza per la chiusura e non deve dare sensazione di attrito o raschiatura all’atto dell’inserimento
  - i morsetti degli interruttori e delle morsettiere devono essere ben serrati con la coppia dichiarata dal costruttore (eventualmente verificata con chiave dinamometrica) per ridurre le resistenze di contatto ed evitare dannosi surriscaldamenti;

- per le condutture:
  - i pozzetti devono essere mantenuti nella posizione originaria nella quale sono stati installati ossia non devono affiorare o affondare a seguito di assestamenti o cedimenti del terreno
  - i pozzetti in cls o in muratura non devono presentare segni di rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all’esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze
  - i telai dei pozzetti devono mantenere nel tempo la complanarità con il chiusino in modo da garantire sempre una perfetta chiusura evitando così infiltrazioni di acqua meteorica, detriti e generare rumori dovuti al transito dei veicoli
  - i cavidotti all’interno dei pozzetti devono essere sigillati in modo da impedire l’ingresso di detriti trasportati dalla possibile infiltrazione di acqua meteorica
  - i cavi attestati sulle morsettiere devono essere ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possono generare surriscaldamento
  - il livello di isolamento dei cavi non deve essere soggetto a decadimento in modo da non produrre dispersioni di corrente verso terra

e) Anomalie riscontrabili

Ad ogni elemento tecnologico precedentemente citato è possibile ricondurre una serie di anomalie facilmente riscontrabili:

- per i quadri elettrici:
  - l’involucro del quadro elettrico presenta segni di deterioramento o danneggiamento, la chiusura dello sportello non avviene con linearità e richiede un certo sforzo, risulta esserci disallineamento delle parti mobili rispetto a quelle fisse e presenta fessurazioni, all’interno del quadro elettrico gli involucri sono deteriorati o mancano i ripari fissi

- sui pannelli di chiusura e sullo sportello del quadro mancano o risultano deteriorati i cartelli di ammonimento e di pericolo, derivanti dalla presenza di corrente elettrica alla tensione di 400 V, conformi alle vigenti disposizioni legislative
  - mancano o risultano deteriorate le targhe per gli interruttori e dispositivi di comando e di protezione per l'individuazione delle utenze alimentate con o senza i pannelli frontali di chiusura montanti
  - il quadro elettrico e tutti i componenti installati all'interno sono carenti di pulizia, ci sono polveri e/o segni di condensa che possono creare ossidazione dei morsetti e dei contatti generando cadute di tensione e surriscaldamento
  - gli interruttori sul quadro elettrico richiedono troppa o poca forza per la chiusura e il leviamo dà la sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento
  - gli interruttori sul quadro elettrico chiudono ed aprono i circuiti di alimentazione producendo archi e scintille visibili e generano surriscaldamento
  - gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziati sul quadro elettrico intervengono a causa di cortocircuiti, sovraccarichi, difetti di isolamento, difetti dell'impianto di messa a terra, perturbazioni e sbalzi di tensione della rete
  - l'alimentazione elettrica è indisponibile per un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica o per l'intervento delle protezioni dovuto alle cause descritte al precedente punto
  - i serraggi dei morsetti sono allentati
  - non è garantita la continuità del conduttore di protezione (dove richiesto), per componenti in classe I)

- per le condutture:
  - i pozzetti affiorano o affondano a causa di assestamenti o cedimenti del terreno
  - i pozzetti in cls o in muratura presentano segni di rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all'esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze
  - i chiusini dei pozzetti risultano sollevati rispetto al bordo dei telai a causa di detriti e sporcizia
  - sui telai e sui chiusini in metallo sono presenti segni di corrosione
  - i cavidotti sono intasati di detriti a causa della rimozione dei sigilli di chiusura all'interno dei pozzetti
  - l'isolamento dei cavi risulta decaduto a causa della posa in cavidotti con la presenza di acqua oppure a causa di azioni meccaniche che ne hanno deteriorato la guaina a seguito di lavori di scavo
  - i morsetti di serraggio dei cavi sono allentati

f) Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente
Il tipo di impianto non consente all'utente di eseguire interventi di manutenzione in quanto tutte le operazioni richiedono specifica conoscenza dei rischi elettrici e la dotazione di attrezzi, di utensili e di mezzi di salita che solo ditte con personale specializzato possono effettuare.

Nel caso specifico, essendo il Committente una Società di Pubblico Servizio, potrà utilizzare il proprio personale dipendente laddove il tipo di lavoro da eseguire rientri nella qualifica e mansioni contrattuali del lavoratore subordinato.

L'utente può comunque effettuare verifiche a vista, per quanto possibile dal piano di accesso stradale senza utilizzare attrezzi e mezzi di salita, per riscontrare una parte delle anomalie precedentemente descritte.

Al presente manuale dovranno essere allegati i disegni as-built, i manuali di uso e manutenzione e le schede tecniche dei costruttori degli elementi tecnologici e dei rispettivi componenti:
- cabina elettrica prefabbricata

- trasformatore
- gruppo elettrogeno
- quadri elettrici
- interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali
- teleruttori
- morsettiere
- cavidotti
- pozzetti con chiusini carrabili
- cavi elettrici

g. Manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato

La manutenzione da eseguire a cura del personale specializzato, avente i requisiti di cui al precedente punto c) riguarda tutti i componenti degli elementi tecnologici soggetti alle anomalie precedentemente richiamate.

Le verifiche e le manutenzioni riguardano:

- per la cabina elettrica prefabbricata:
    - serramenti e griglie di aerazione
    - serrature
    - integrità struttura
    - rivestimento murale plastico
    - impermeabilizzazione e copertura
    - sigillatura e giunti di unione

- per il trasformatore:
    - fissaggio a pavimento
    - connessioni elettriche
    - funzionalità controllo temperatura

- per il gruppo elettrogeno:
    - liquidi di raffreddamento
    - lubrificanti
    - batterie
    - interruttori, teleruttori e comandi funzionali
    - morsetti di connessione
    - cavi elettrici di cablaggio

- per i quadri elettrici:
    - involucro del quadro elettrico
    - interruttori, teleruttori, comandi funzionali
    - morsetti di connessione
    - cavi elettrici di cablaggio

- per le condutture
    - pozzetti e chiusini
    - cavidotti
    - cavi elettrici
    - morsettiere
    - giunti

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controllo e di interventi da eseguire, a cadenza temporalmente o altrimenti prefissata, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

a) Sottoprogramma delle prestazioni
Nel progetto esecutivo gli elementi tecnologici:
- cabina elettrica prefabbricata
- trasformatore
- gruppo elettrogeno
- quadri elettrici
- condutture

sono stati previsti di primaria casa costruttrice e con modalità di installazione tale da garantire un livello di sicurezza e di prestazione in grado di soddisfare le necessità per le quali l'impianto è stato realizzato e con i seguenti requisiti:

- per la cabina elettrica prefabbricata**:**
  - lo stato dei serramenti deve essere integro. Le cerniere devono funzionare regolarmente e devono essere lubrificate;
  - le griglie di aerazione devono permettere il regolare deflusso dell'aria;
  - il meccanismo delle serrature deve avvenire senza sforzo ed essere sempre ben lubrificato;
  - la struttura deve essere integra senza presenza di cavillature;
  - il rivestimento applicato sulla struttura a protezione dell'aggressione degli agenti atmosferici deve essere integro;
  - la guaina di impermeabilizzazione della copertura deve essere integra senza presentare crepe o fori;
  - i giunti di unione devono essere integri.

- per il trasformatore**:**
  - deve essere mantenuto pulito rimuovendo polvere e sporcizia;
  - i canali di raffreddamento devono essere sgombri;
  - la bulloneria di fissaggio a pavimento deve essere fissata;
  - la bulloneria dei terminali MT/BT deve essere serrata;
  - la centralina di controllo di temperatura deve essere regolarmente funzionante.

- per il gruppo elettrogeno**:**
  - devono essere mantenuti i livelli di gasolio, acqua e lubrificante e sostituite periodicamente le cartucce di olio, gasolio e i filtri aria;
  - deve essere verificato lo stato di carica e il livello elettrolito delle batterie;
  - devono essere mantenuti in efficienza gli interruttori, i fusibili, il commutatore rete-gruppo, gli ausiliari del quadro comando;
  - il funzionamento a vuoto e a carico deve essere regolare;
  - non deve essere presente anomala rumorosità;
  - le connessioni delle parti attive devono essere regolarmente serrate.

- per i quadri elettrici**:**
  - l'involucro deve essere integro, non deve presentare segni di danneggiamento, la chiusura dello sportello deve avvenire con linearità e senza sforzo, non deve essere disallineamento delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni;

- i levismi degli interruttori non devono richiedere troppa o poca forza per la chiusura e non devono dare sensazione di attrito o raschiatura all’atto dell’inserimento;
  - gli interruttori devono chiudere ed aprire i circuiti di alimentazione senza produrre archi e scintille visibili e non devono generare surriscaldamento;
  - i morsetti degli interruttori e delle morsettiere devono essere ben serrati con la coppia dichiarata dal costruttore (eventualmente verificata con chiave dinamometrica) per ridurre le resistenze di contatto ed evitare dannosi surriscaldamenti.

- per le condutture:
  - i pozzetti devono essere mantenuti nella posizione originaria nella quale sono statti installati ossia non devono affiorare o affondare a seguito di assestamenti o cedimenti del terreno
  - i pozzetti in cls o in muratura non devono presentare segni di rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all’esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze
  - i telai dei pozzetti devono mantenere nel tempo la complanarità con il chiusino in modo da garantire sempre una perfetta chiusura evitando così infiltrazioni di acqua meteorica, detriti e generare rumori dovuti al transito dei veicoli
  - i cavidotti a seguito di eventuali lavori stradali non devono riportare segni di schiacciamenti, rotture, forature, fessurazioni
  - i cavidotti all’interno dei pozzetti devono essere mantenuti sigillati in modo da impedire l’ingresso di detriti trasportati dalla possibile infiltrazione di acqua meteorica
  - i cavi attestati sulle morsettiere devono essere ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possono generare surriscaldamento
  - il livello di isolamento dei cavi non deve essere soggetto a decadimento in modo da non produrre dispersioni di corrente verso terra

b) Sottoprogramma dei controlli
I controlli dovranno essere di due tipi:
- esame a vista
- prove strumentali

Con l’esame a vista si dovrà controllare che siano mantenute nel tempo le caratteristiche meccaniche e di installazione dei componenti e quindi che:
- sulla cabina elettrica prefabbricata non siano presenti cavillature, deterioramenti del rivestimento murale plastico, deterioramenti dell’impermeabilizzazione della copertura, danneggiamenti dei giunti di unione, deterioramenti dei serramenti e delle griglie di aerazione
- non siano presenti rotture, incrinature, fessurazioni sugli involucri dei quadri elettrici
- non siano presenti anomalie nei raccordi, nei tubi in vista, nei collegamenti in cavo, ecc., compresi gli elementi di sostegno, di staffatura e di fissaggio
- non siano venuti a mancare, anche solo in quota parte, i ripari fissi per la protezione contro i contatti diretti
- non siano deteriorati o venuti a mancare i collegamenti dei conduttori PE per la protezione contro i contatti indiretti (dove previsti componenti in classe I)
- non sia venuta meno, anche solo in parte, l’intelleggibilità delle targhe di indicazione dei circuiti alimentati e degli avvisi di pericolo
- non siano deteriorate, schiacciate in modo anomalo, pizzicate o venute a mancare le guarnizioni delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell’impianto
- il fissaggio dei componenti sia solidale alle strutture portanti (interruttori all’interno dei quadri elettrici su piastre o altri dispositivi di sostegno, armadi e quadri su basamenti o staffe, ecc.)
- non siano presenti all’interno dei quadri elettrici, dei contenitori, delle cassette, accumuli di corpi estranei, insetti

- non siano deteriorate o fessurate le guaine dei cavi di collegamento tra i componenti all’esterno
- non siano deteriorati i pozzetti di transito dei cavidotti ed i relativi chiusini non siano rialzati o al di sotto del piano stradale.

Sempre con l’esame a vista, ma con l’ausilio della normale manualità operativa identica a quella necessaria per l’utilizzo dei componenti al fine di fruire delle prestazioni tipiche dell’impianto, si dovrà verificare che:
- la chiusura e la battuta delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell’impianto siano lineari lungo tutto il perimetro e che i labirinti di incastro corrispondano perfettamente tra le parti fisse e parti mobili senza disallineamenti
- i dispositivi di chiusura raggiungano la posizione di blocco in modo lineare senza eccessivo sforzo
- i levismi dei dispositivi di sezionamento e di comando degli utilizzatori e di protezione delle condutture raggiungano le posizioni di aperto e di chiuso in modo netto senza assumere posizioni intermedie
- i dispositivi differenziali determinino l’apertura degli interruttori premendo il tasto di prova predisposto dal costruttore (dove previsti, in presenza di componenti in classe I).

Con le prove strumentali si dovrà verificare che siano mantenute nel tempo le caratteristiche meccaniche ed elettriche dei componenti e quindi che:
- il valore della corrente di dispersione di ogni singolo componenti non sia superiore a quelli dichiarati dal costruttore laddove possa esistere questa eventualità
- il valore di isolamento dei circuiti non sia inferiore a quello prescritto dalle norme CEI 64-8
- le correnti assorbite dagli utilizzatori restino costanti nel tempo senza subire incrementi

c) Sottoprogramma degli interventi
Al fine di conservare l’impianto nella massima efficienza prestazionale e con livelli di sicurezza che garantiscano l’incolumità delle persone, dovranno essere attuati interventi manutentivi di due tipi: uno programmato ed uno in caso di disservizio parziale o totale.

Si ricorda che per qualsiasi intervento manutentivo è d’obbligo effettuare la messa fuori tensione dell’impianto aprendo (leva in posizione 0) l’interruttore generale dell’impianto e porre apposito cartello indicante “fuori servizio per manutenzione – vietato effettuare manovre”.

La manutenzione programmata dovrà essere attuata con i seguenti interventi e periodicità:

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Verificare con esame a vista lo stato dei serramenti. Verificare funzionamento delle cerniere, mantenere lubrificate. Valutare il degrado del serramento, stabilità della vetroresina, colore, tracce di ruggine, crepe e mantenere efficiente. Assicurarsi che griglie permettano il regolare deflusso dell'aria. Verificare sistemi di fissaggio del serramento alla struttura. Controllare serraggio bulloni e regolazioni. Verificare presenza di infiltrazioni tra il serramento e la struttura in cls. Verificare guarnizioni in silicone sul perimetro del serramento.	Ogni anno	Se le guarnizioni sono danneggiate o in presenza di infiltrazioni ripristinare con silicone acrilico grigio a basso modulo elastico.
Verificare con esame a vista lo stato delle serrature, la presenza di ruggine ed il movimento del meccanismo della serratura che deve avvenire senza sforzo.	Ogni anno	Mantenere il meccanismo sempre ben lubrificato.
Verificare se a seguito di assestamenti la struttura ha manifestato delle deformazioni che potrebbero manifestarsi con leggere cavillature. Leggere cavillature fanno parte delle normali deformazioni del manufatto, in ogni caso valutare l'entità della cavillatura, verificando a) se la cavillatura è un fenomeno isolato o generalizzato a più zone; b) se la cavillatura si manifesta su entrambi i lati del manufatto; c) se la cavillatura ha messo in evidenza sbrecciature manifestate dalla presenza di ferri d'armatura; d) la presenza di sbrecciature e/o cavillature a seguito di urti. La presenza di cavillature va limitata il più possibile in quanto il manufatto sottoposto alle condizioni ambientali caldo-freddo ed ai fenomeni atmosferici, piogge acide, neve e gelo possono solo aggravare la situazione degradando il calcestruzzo scoprendo e quindi arrugginendo i ferri di armatura.	Ogni anno	In presenza di cavillature bisogna intervenire con delle malte plastiche, siliconi o prodotti elastomerici in grado chiudere la cavillatura. In presenza di ferri esposti, trattare i ferri prima con spazzola di acciaio e trattamento antiruggine, ricostruendo successivamente il particolare con malta plastica idonea al ripristino di elementi strutturali.

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Il rivestimento applicato sulla struttura protegge il manufatto dall'aggressione degli agenti atmosferici limitando il degrado del supporto e la presenza di cavillature. Quindi va tenuto costantemente efficiente Verificare con esame a vista lo stato di deterioramento del rivestimento plastico. L'attacco di piogge acide si manifesta rigando ed annerendo la superficie del rivestimento. Verificare presenza di cavillature e/o crepe dell'intonaco. Verificare eventuali distacchi dal supporto.	Verifica e pulizia ogni anno Ripetizione applicazione ogni cinque anni	Pulire la superficie con idropulitrice, togliere l'eventuale parte deteriorata e/o distaccata e ripristinare il rivestimento murale plastico. Ripetere l'applicazione del rivestimento murale plastico almeno con cadenza quinquennale.
Verificare con esame a vista lo stato della guaina in copertura. Verificare la presenza di crepe o fori sulla guaina che potrebbero originare possibili infiltrazioni. Eventuali macchie di umidità all'interno sulla soletta di copertura, potrebbero dare indicazioni di eventuali infiltrazioni. Verificare presenza di eventuali sacche d'acqua ristagnanti che potrebbero dare origine ad infiltrazioni. Verificare eventuali situazioni di distacco della guaina.	Ogni anno	Rendere efficiente eseguendo eventuali interventi di riparazione della guaina con asfalto a freddo oppure con nuova guaina saldata a caldo.
Verificare con controllo a vista se a seguito di assestamenti o se le condizioni ambientali possono aver degradato i giunti di unione tra i vari elementi prefabbricati.	Ogni anno	Ripristinare con silicone acrilico grigio a basso modulo elastico.
Verificare lo stato di pulizia all'interno dei locali. La pulizia del locale assicura un buon funzionamento delle apparecchiature.	Ogni anno	La presenza di polveri potrebbe richiedere l'installazione di filtri sulle griglie di aereazione.
L'umidità crea gravi danni ai componenti elettrici che li deteriora e provoca importanti disservizi. Verificare le condizioni di salubrità dei locali. Un attento esame a vista permetterà di individuare tracce di umidità o muffe. In genere non sono situazioni particolarmente gravi, generalmente dovute alla vetustà dei materiali, piccole infiltrazioni dalla guaina in copertura, qualche cavillatura sottoposta ad acqua battente, ristagni d'acqua. Verificare le condizioni generali di aerazione del locale che si devono manifestare efficienti.	Ogni anno	In presenza di tracce di umidità individuarne la causa e mettere in sicurezza il locale. In alcune situazioni potrebbe rendersi necessario un intervento con specifici prodotti protettivi.

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
La presenza d'acqua e/o umidità nella vasca di fondazione porta gravi danni alle apparecchiature elettriche ed ai suoi componenti. L'umidità che ristagna nella vasca di fondazione evaporando sale dalle aperture sotto ai quadri elettrici ossidando le apparecchiature ed i contatti elettrici all'interno dei quadri elettrici. Verificare la presenza d'acqua nella vasca di fondazione Un attento esame a vista permetterà di individuare la presenza d'acqua o tracce di umidità. La presenza d'acqua anche se non presente nel momento dell'ispezione potrà essere rilevata dalla presenza di fanghi, o dai segni di livello che l'acqua lascia lungo le pareti verticali della vasca stessa. Verificare l'innesto dei cavidotti in ingresso nella vasca di fondazione Verificare la sigillatura dei cavi con il cavidotto Verificare eventuali giunti di unione degli elementi prefabbricati Verificare predisposizioni a frattura prestabilita.		E' assolutamente determinante individuare la causa dell'infiltrazione per risolvere in modo puntuale e definitivo la problematica. In presenza di tracce di umidità individuarne la causa e mettere in sicurezza il locale. In alcune situazioni potrebbe rendersi necessario un intervento con specifici prodotti protettivi.
Verificare con controllo a vista se a seguito di assestamenti o se le condizioni ambientali possono aver degradato i giunti di unione tra i vari elementi prefabbricati.	Ogni anno	Se danneggiati ripristinare con silicone acrilico grigio a basso modulo elastico
Assicurare un buon grado di ventilazione interna garantisce le apparecchiature elettriche ed i trasformatore in particolare da sovratensioni provocate dal calore. Verificare con controllo a vista la pulizia delle griglie di aerazione in modo da garantire il passaggio d'aria previsto nel calcolo ventilazione.	Ogni anno	Eseguire la pulizia delle griglie di aerazione
Verificare con controllo a vista il funzionamento degli aspiratori eolici. Presenza di rumori possono dare un avvertimento sulla vetustà degli aspiratori stessi che potrebbe richiedere la sostituzione. Verificare lo stato del cuscinetto in bagno d'olio dove gira l'aspiratore, se grippato cambiarlo, mantenerlo comunque sempre lubrificato. Verificare la presenza di infiltrazioni d'acqua sulla base in copertura. Verificare stato delle alette.	Ogni anno	Sostituire gli aspiratori in presenza di rumori o di danneggiamento delle alette. Mantenere lubrificato il cuscinetto. Mantenere efficiente la sigillatura in copertura con applicazione di cemento plastico bituminoso sul perimetro.

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Verifica fissaggio, intelleggibilità e completezza cartelli di avvertimento e pericolo, dell'indicazione di primo soccorso, degli schemi elettrici. Verifica impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza.	Ogni anno	
Verifica dell'integrità e delle ossidazioni controllo serraggio bulloni dei conduttori e collegamenti di protezione.	Ogni anno	
Quadro MT. Esame a vista dello stato della struttura metallica. Verifica presenza di corpi estranei all'interno del quadro. Pulizia parti isolanti e parti attive. Controllo serraggio della bulloneria. Controllo aperture per passaggio cavi e tamponature. Pulizia cinematismi, lubrificazione. Controllo blocchi e interblocchi. Pulizia e serraggio morsettiere. Controllo collegamenti ausiliari. Controllo illuminazione interna, resistenza anticondensa, segnalatori presenza/assenza tensione. Verificare intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre.	Ogni anno	
Interruttore Sotto Vuoto. Controllo generale e installazione. Controllo integrità parti isolanti. Pulizia parti isolanti. Pulizia e lubrificazione meccanismi di comando. Regolazione del comando. Verifica tempi di apertura e chiusura, ad esempio con oscilloscopio. Verifica funzionamento elettrico. Verifica tensioni ausiliarie. Verifica funzionalità relè diretto da TA integrati, impostazioni e regolazioni. Verifica funzionalità relè indiretto, impostazioni e regolazioni.	Ogni anno	
Trasformatore a secco. Controllo dati di targa. Pulizia generale da polvere e sporcizia. Controllo presenza ostruzione nei canali di raffreddamento. Controllo serraggio bulloneria di fissaggio a pavimento. Controllo serraggio bulloneria terminali MT/BT. Controllo collegamenti sonde di temperatura.	Ogni anno	

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Quadro BT. Esame a vista dello stato della struttura metallica. Verifica presenza corpi estranei all'interno del quadro. Pulizia parti isolanti e parti attive. Controllo serraggio della bulloneria meccanica. Controllo serraggio della bulloneria elettrica. Controllo aperture per passaggio cavi e tamponature. Pulizia cinematismi, lubrificazione. Controllo blocchi e interblocchi. Pulizia e serraggio morsettiere. Controllo collegamenti ausiliari. Intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre.	Ogni anno	
Sganciatori Elettromagnetici ed Elettronici. Verifica pulizia. Verifica funzionalità e azionamento meccanico tiranteria. Verifica integrità involucro bobina. Controllo dispositivo di intervento e regolazione. Verifica corretto serraggio delle connessioni.	Ogni anno	
Gruppo Elettrogeno. Verifiche cartucce olio, gasolio, filtri aria, livello combustibile acqua e lubrificante del motore primo. Verifica stato di carica e livello elettrolito delle batterie. Verifica efficienza di interruttori, fusibili, commutatore rete gruppo. Controllo tensione cc degli ausiliari del quadro comando. Verifica e pulizia del radiatore del generatore. Prova di funzionamento a vuoto, a carico, verifica tensioni. Verifica dei silenziatori, degli scarichi e rumorosità. Verifica funzionalità dei pulsanti di arresto. Controllo serraggio delle connessioni delle parti attive. Verifica e ingrassaggio cuscinetti dell'alternatore, controllo giunto elastico	Ogni 6 mesi	
Controllare che non siano deteriorati i pozzetti di transito dei cavidotti ed i relativi chiusini	Ogni anno	Rifare i pozzetti, sostituire i chiusini
Controllare che i dispositivi differenziali determinino l'apertura degli interruttori premendo il tasto di prova predisposto dal costruttore	Ogni mese	Sostituire il dispositivo differenziale
Verificare che il valore della resistenza di isolamento dei cavi non scenda a valori al di sotto di quelli prescritti dalle norme CEI	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITÀ	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Verificare che il valore della corrente di dispersione di ogni singolo componente non sia superiore a quello dichiarato dal costruttore laddove possa esistere questa eventualità	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento
Verificare che le correnti assorbite dagli utilizzatori restino costanti nel tempo senza subire incrementi	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento

La manutenzione non programmata dovrà essere attuata qualora si manifestino improvvisi fuori servizio per rottura di interruttori, interruzione degli avvolgimenti degli ausiliari, ecc.

Tutti i componenti da sostituire durante la manutenzione programmata e non, dovranno essere identici a quelli da sostituire.

5. CONTROLLO, VERIFICA ED AGGIORNAMENTO AL TERMINE DELLA REALIZZAZIONE

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari da problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori e della particolarità delle soluzioni adottate.